الإسم واللقب:	المجال التعلمي 1: التخصص الوظيفي للبروتينات	يوم: ....
....	الوحدة التعلمية 1: آليات تركيب البروتين	....
القسم:..	الحصة التعلمية 4:	....

وضعية الإنطلاق:

تنقل جزيئة الـARNm نُسخة من المعلومة الوراثية المسؤولة عن تركيب البروتين من النواة إلى الهيولى على شكل تتابع للنيكليوتيدات فيه تسمى **اللغة النووية** مكتوبة بـ 4 أحرف هي نيكليوتيدات من أجل ترجمتها إلى بروتين **(لغة بروتينية)** مكتوبة بـ 20 كلمة هي الأحماض الأمينية.

المشكلة: ....

الفرضيات:

- ف$_1$: ....
- ف$_2$: ....

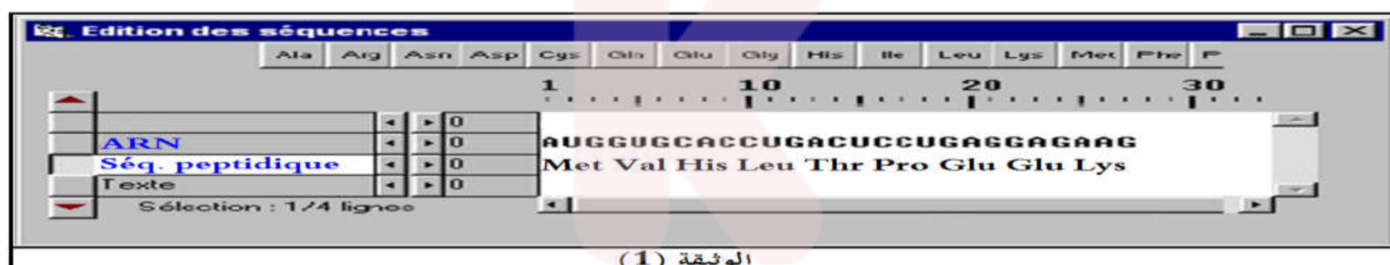
التقصي:

1.الشفرة الوراثية:

من أجل التعرف على كيفية التوافق بين اللغة النووية واللغة البروتينية تُقترح عليك الدراسات التالية:

- **اللغة النووية** ممثلة بتتابع 4 أنواع من النيكليوتيدات في الـARNm (الشفرة الوراثية).
- **اللغة البروتينية** ممثلة بـ20 نوع من الأحماض الأمينية (وحدة بناء البروتين) المعروفة في الطبيعة.
- لكل كلمة نووية (نيكليوتيدات) معنى خاص (توافق) بكلمة بروتينية (أحماض امينية).

تمثل **الوثيقة (1)** صورة مأخوذة من **مُبرمج مُحاكاة Anagène** تسمح بمقارنة التتابع النيكليوتيدي في الـ ARNm وتتابع الأحماض الآمينية في متعدد البيبتيد الموافق له.



الوثيقة (1)

تمكن فريق من الباحثين من فك رموز الشفرة الوراثية بواسطة عدة تجارب، حيث نُظمت نتائج هذه التجارب في جدول يسمى: **جدول الشفرة الوراثية** الممثل في **الوثيقة (2)**، والذي يُوضّح المرادفات بين اللغتين النووية والبروتينية.

القاعدة الأولى	U		C		A		G		القاعدة الثالثة
	القاعدة الثانية								
U	UUU	Phénylalanine Phe	UCU	Sérine Ser	UAU	Tyrosine Tyr	UGU	Cystéine Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Tryptophane Trp	G
C	CUU	Leucine Leu	CCU	Proline Pro	CAU	Histidine His	CGU	Arginine Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamine Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucine Ile	ACU	Thréonine Thr	AAU	Asparagine Asn	AGU	Sérine Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine Lys	AGA	Arginine Arg	A
	AUG	Méthionine Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine Val	GCU	Alanine Ala	GAU	Acide aspartique Asp	GGU	Glycine Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	acide glutamique Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

الوثيقة (2)

التعليمات:

1. **ناقش** مختلف الإحتمالات الممكنة بين اللغتين نووية والبروتينية.
2. **بإستغلالك** لمعطيات الوثيقة (1) **صادق** على الشفرة الثلاثية.
3. **إستخرج** مميزات الشفرة الوراثية من دراستك لجدول الشفرة الوراثية الممثل في الوثيقة (2).

الإجابة:

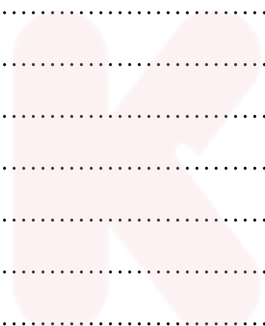
1. المناقشة:

نظرًا لوجود **4 أنواع من النيكليوتيدات** على الـ ARNm مُقابل **20 نوعًا من الأحماض الأمينية** تدخل في تركيب البروتينات فإننا نستعمل قانون الإحتمالات التالي: $A=B^C$ حيث:

- **A**: عدد الكلمات النووية (عدد أنواع الرامزات).
- **B**: عدد أنواع النيكليوتيدات في الـ ARNm = **4**.
- **C**: عدد النيكليوتيدات في الكلمة النووية (الرامزة) المشفرة لحمض أميني.

إذن عدد الإحتمالات الممكنة هو:





الخلاصة:

تطبيق:

إليك جزء من السلسلة غير المستنسخة لل ADN.

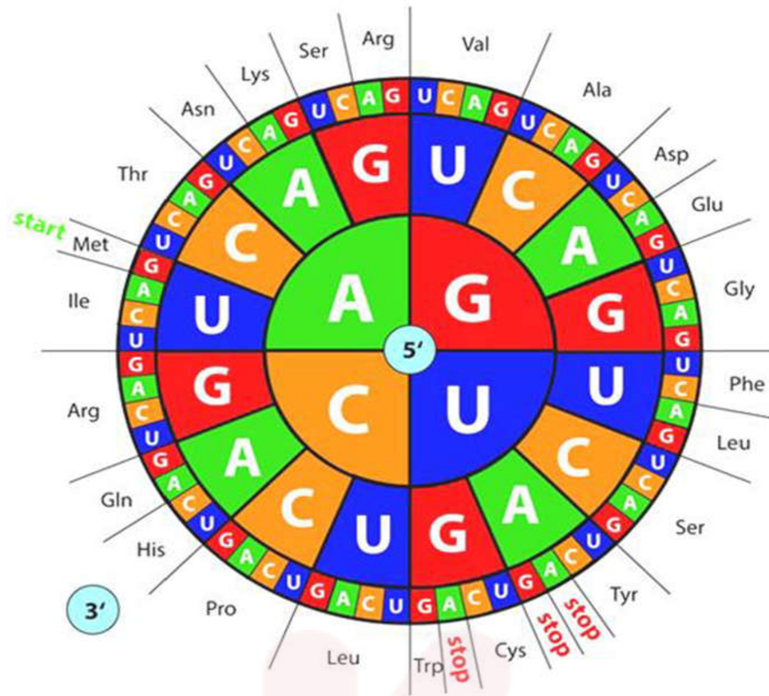
ATGCCCTGTGCCATCAAGTAA

1. **أعط** متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين الذي تتحكم في تركيبه هذه المورثة.
2. **حدد** نتيجة إستبدال القاعدة الآزوتية C رقم 10 من السلسلة المستنسخة بالقاعدة الآزوتية A.

الإجابة:

المصطلحات العلمية:

- الشفرة الوراثية (Code génétique): هي معلومة وراثية خاصة بتركيب البروتين وتتمثل في تتابع دقيق لعدد من النيكليوتيدات في الـ ARNm، تُكتب على شكل ثلاثيات (رامزات) تُشفر لأحماض أمينية معينة.
- جدول الشفرة الوراثية: هو القاموس الذي تعتمد عليه لترجمة اللغة النووية إلى لغة بروتينية، وحدة الشفرة الوراثية تتمثل في تتالي ثلاثة قواعد آزوتية وتدعى بالرامزة وعددها 64 رامزة.
- نموذج آخر لجدول الشفرة الوراثية:



مبرمج Anagène: هو مبرمج محاكاة يُستعمل عادة في:

- عرض ومقارنة تتابع النيكليوتيدات في الـADN.
- عرض ومقارنة تتابع النيكليوتيدات في الـARNm.
- عرض ومقارنة تتابع الأحماض الأمينية في بروتين.
- القيام بإستنساخ الـARNm إنطلاقًا من المورثة.
- القيام بترجمة الـARNm إلى سلسلة بيبتيدية.

تمثل الوثيقة التالية صورة إحدى نوافذ هذا البرنامج كما تبدو في جهاز الحاسوب:

